



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 41 39 048 A 1

⑤1 Int. Cl.⁵:
F 16 F 13/00
B 60 K 5/12
// G10K 11/16

②1 Aktenzeichen: P 41 39 048.2
②2 Anmeldetag: 27. 11. 91
④3 Offenlegungstag: 3. 6. 93

DE 41 39 048 A 1

⑦1 Anmelder:
Metzeler Gimetal AG, 8000 München, DE

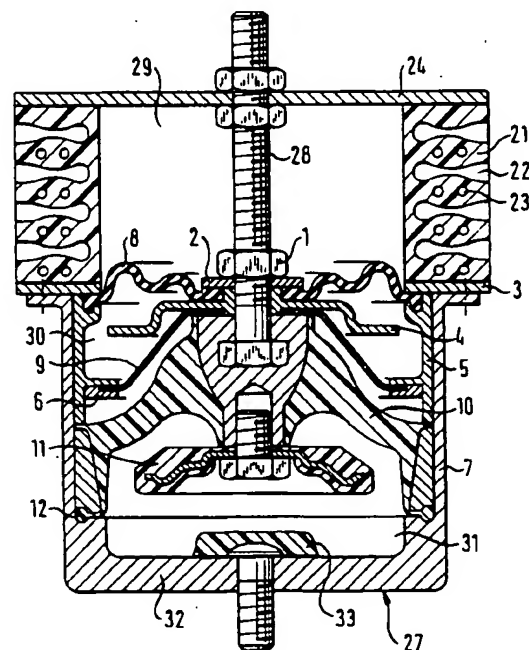
⑦4 Vertreter:
Michelis, T., Dipl.-Ing., Pat.-Anw.; Seibert, H.,
Rechtsanw., 8000 München

⑦2 Erfinder:
Bitschkus, Horst, 5411 Hilgert, DE; Härtel, Volker,
Dr., 8034 Germering, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Elastisches Motorlager

⑤7 Bei einem elastischen Motorlager mit einem hohlzylindrischen Federblock (21) aus Elastomer, der in mehreren Ebenen Scharen von Kanälen (22, 23) wechselnden Querschnitts aufweist und zwischen zwei Lagerplatten (24, 3) eingespannt ist und der eine hohe Dämmung von Körperschall aufweist, ist erfindungsgemäß zur Dämpfung niederfrequenter Schwingungen zusätzlich ein hydraulisches Lager vorgesehen, das sich an den Federblock (21) in Form eines zylindrischen Gehäuses (27) anschließt. Dieses enthält zwei flüssigkeitsgefüllte Kammern (30; 31), in denen jeweils ein Panscher (4; 11) von einem an der oberen Lagerplatte (24) befestigten Bolzen (28) mitbewegt wird. Die dabei erfolgende Flüssigkeitsverdrängung absorbiert Schwingungsenergie. Die Viskosität der Flüssigkeiten in den Kammern (30, 31) ist vorzugsweise unterschiedlich.



DE 41 39 048 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein elastisches Motorlager mit einem hohlzylindrischen Federblock aus einem Elastomer, bei dem in mehreren Ebenen Scharen von jeweils innerhalb einer Ebene parallelen und zumindest einseitig offenen Kanälen wechselnden Querschnitts vorgesehen sind und der Federblock zwischen einer oberen und einer unteren Lagerplatte eingespannt ist.

Ein solches Lager, auch als Softlager bezeichnet, ist aus der DE 40 02 357 C1 bekannt. Es weist eine sehr gute Dämmung im akustischen Bereich auf und hat bei entsprechender Gestaltung der eingeformten Kanäle mit kontinuierlichem Übergang von einem Querschnitt auf den nächsten einen sanften Übergang zu höheren Federsteifigkeiten.

Wegen der relativen Weichheit derartiger Federblöcke weisen diese zwar eine optimale Dämmwirkung für Körperschall auf, bewirken jedoch praktisch keinerlei Dämpfung für niederfrequente Schwingungen. Eine derartige Dämpfung wird jedoch für Hochleistungs- und Dieselfahrzeuge benötigt, und zwar zur Dämpfung des Motortuckerns bei 7 Hz, sowie von Lastwechseln bei etwa 2 bis 3 Hz.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein derartiges elastisches Motorlager so zu ertüchtigen und auszugestalten, daß es auch im gewünschten Frequenzbereich eine ausreichende Dämpfung leistet.

Zur Erzielung einer solchen Dämpfung werden erfindungsgemäß folgende zusätzlichen Merkmale vorgesehen:

- a) an die untere Lagerplatte schließt sich coaxial zum Federblock ein hohlzylindrisches Gehäuse aus festem Werkstoff an;
- b) ein an der oberen Lagerplatte befestigter Bolzen ragt mittig in den Innenraum des hohlzylindrischen Federblocks und tritt durch eine zentrale Ausnehmung der unteren Lagerplatte in den Innenraum des hohlzylindrischen Gehäuses;
- c) eine elastische Kappe teilt den Innenraum des Federblocks vom Innenraum des Gehäuses ab, wobei der Außenumfang der Kappe an der zentralen Ausnehmung der unteren Lagerplatte und der Zentralbereich der Kappe am Bolzen eingespannt ist;
- d) unterhalb der elastischen Kappe trägt der Bolzen einen ersten Panscher in Form einer vom Bolzen abragenden Scheibe, die zwischen ihrem Außenumfang und der zylindrischen Innenwand des Gehäuses einen Spalt freiläßt;
- e) unterhalb des Panschers trägt der Bolzen einen Trennboden, dessen Außenumfang an der Innenwand des Gehäuses eingespannt ist und der zusammen mit der elastischen Kappe eine obere flüssigkeitsgefüllte Kammer und zusammen mit dem Gehäuseboden eine untere flüssigkeitsgefüllte Kammer einschließt; und
- f) an seinem unteren Ende trägt der Bolzen, oder eine Verlängerung desselben, in der unteren Kammer einen zweiten Panscher in Form einer vom Bolzen abragenden Scheibe, die zwischen ihrem Außenumfang und der zylindrischen Innenwand des Gehäuses einen Spalt freiläßt.

Jeder der beiden Panscher teilt seine zugehörige Kammer in einen oberen und einen unteren Abschnitt.

Bei Bewegung der oberen Lagerplatte nach unten werden über den Bolzen auch die Panscher nach unten gedrückt, wobei die Flüssigkeit vom jeweiligen unteren Kammerabschnitt in den jeweiligen oberen Kammerabschnitt drängen, und zwar durch den Ringspalt zwischen Panscher und Gehäuseinnenwand. Der dabei zu überwindende Strömungswiderstand bedeutet eine zusätzliche Dämpfung der Lagerbewegung.

Durch eine solche Gestaltung wird der hochdämmende Federblock somit um ein hydraulisch dämpfendes Motorlager ergänzt, so daß das Lager insgesamt jetzt sowohl eine optimale Dämmung für Körperschall als auch eine hohe Dämpfung für niederfrequente Schwingungen großer Amplitude aufweist.

Zur Entkopplung der oberen und unteren Kammer kann vorgesehen werden, daß der Bolzen gleichsam als zweiten Trennboden eine elastische Wandung trägt, deren Außenumfang an der zylindrischen Innenwand des Gehäuses eingespannt ist und die zusammen mit dem Gehäuseboden die untere flüssigkeitsgefüllte Kammer bildet. Die elastische Wandung weist vorzugsweise einen verdickten, mittleren, am Bolzen festgelegten Bereich und im radial äußeren Bereich eine flexible, auswölbare, dünnere Wandung auf.

Besonders vorteilhafte Dämpfungseigenschaften besitzt ein derartiges Motorlager, wenn für die Flüssigkeit der oberen Kammer eine andere, z. B. höhere, Viskosität als für die Flüssigkeit der unteren Kammer gewählt wird. Dadurch liegen die Dämpfungsmaxima der beiden Kammern in unterschiedlichen Frequenzbereichen und überlagern sich somit zu einem Gesamt-Dämpfungsverlauf, der über einen breiteren Frequenzbereich hohe Dämpfungswerte besitzt.

Herstellungs- und montage technisch günstig ist eine Ausführungsform, bei welcher das Gehäuse aus einem zylindrischen Topf besteht, dessen Rand an der unteren Lagerplatte des Federblocks befestigt wird.

Vorteilhaft läßt sich zusätzlich ein die Axialbewegung des Bolzens nach unten begrenzender Axialanschlag realisieren, indem die dem unteren Bolzenende gegenüberliegende Stirnwand des Gehäuses an ihrer Innenseite mit einer z. B. federnden Auflage versehen wird.

Anhand einer schematischen Zeichnung werden Aufbau und Wirkungsweise eines Ausführungsbeispiels der Erfindung näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Lager mit kombiniertem hydraulischen Dämpferteil.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, weist das Motorlager einen hohlzylindrischen Federblock 21 aus Elastomer auf, der von radialen Kanälen 22 oder parallel zueinander verlaufenden Kanälen 23 mit von Ebene zu Ebene um jeweils 90° versetzter Ausrichtung durchsetzt ist. Diese Kanäle 22 und 23 weisen über ihrer Länge wechselnden Querschnitt mit sanftem Übergang von einem Querschnitt zum nächsten auf, so daß beim Zusammenpressen des Federblocks 21 in axialer Richtung nacheinander zunehmend gegenüberliegende Wandungen eines Kanals miteinander in Berührung kommen und damit ein sanfter Anstieg der Federkennlinie gegeben ist.

Dieser Federkörper 21 ist zwischen einer oberen Lagerplatte 24 mit einem zentralen Gewindebolzen 28 zur Festlegung am Motor und einer unteren Lagerplatte 3 eingespannt. Die untere Lagerplatte 3 hat im vorliegenden Beispiel im wesentlichen die Gestalt eines Scheibenrings.

Ein solches Lager besitzt eine sehr hohe Dämmung für Körperschall, d. h. akustische Schwingungen, jedoch keinerlei Dämpfung niederfrequenter Schwingungen.

großer Amplitude.

Um nunmehr ein solches Lager auch für eine derartige Dämpfung zu ertüchtigen, schließt sich an die untere Lagerplatte 3 ein hydraulisches Lager an, dessen Aufbau im folgenden beschrieben wird.

An die untere Lagerplatte 3 schließt sich coaxial zum Federblock 21 ein hohlzylindrisches Gehäuse 27 aus festem Werkstoff an. Es besteht vorzugsweise aus einem zylindrischen Topf 7, dessen Rand an der unteren Lagerplatte 3 des Federblocks 21 befestigt ist. Der Gehäuseboden 32 ist zur Befestigung des Lagers an der Karosserie eines Fahrzeugs z. B. mit einem Schraubbolzen ausgebildet.

Ein an der oberen Lagerplatte 24 befestigter Bolzen 28 ragt mittig in den Innenraum 29 des hohlzylindrischen Federblocks 21 und tritt durch eine zentrale Ausnehmung der unteren Lagerplatte 3 in den Innenraum des hohlzylindrischen Gehäuses 27. Eine elastische Kappe 8 teilt den Innenraum 29 des Federblocks 21 vom Innenraum des Gehäuses 27 ab, wobei der Außenumfang der Kappe 8 an der zentralen Ausnehmung der unteren Lagerplatte 3 und der Zentralbereich der Kappe 8 am Bolzen 28 mittels einer Sechskantmutter 1 und einer Klemmscheibe 2 eingespannt ist. Vorteilhaft weist die elastische Kappe 8 einen verdickten, mittleren, am Bolzen festgelegten Bereich und eine flexible, auswölb- 25 bare, dünnere Wandung im radial äußeren Bereich auf. Die Kappe 8 kann beispielsweise aus Gummi bestehen.

Unterhalb der elastischen Kappe 8 trägt der Bolzen 28 einen ersten Panscher 4 in Form einer vom Bolzen 28 abragenden Scheibe, die zwischen ihrem Außenumfang und der zylindrischen Innenwand des Gehäuses 27 einen Spalt gegebener Breite freiläßt.

Unterhalb des Panschers 4 trägt der Bolzen 28 einen z. B. aus armiertem Gewebe bestehenden Trennboden 9, dessen Außenumfang z. B. mittels einer Innenhülse 5 und eines Klemmrings 6 an der Innenwand des Gehäuses 27 eingespannt ist und der zusammen mit der elastischen Kappe 8 eine obere flüssigkeitsgefüllte Kammer 30 und zusammen mit dem Gehäuseboden 32 eine untere flüssigkeitsgefüllte Kammer 31 einschließt.

An seinem unteren Ende trägt der Bolzen 28, hier genauer gesagt eine Verlängerung desselben, in der unteren Kammer 31 einen zweiten Panscher 11 in Form einer vom Bolzen 28 abragenden Scheibe, die zwischen ihrem Außenumfang und der zylindrischen Innenwand des Gehäuses 27 einen Spalt freiläßt.

Um die beiden Kammern mechanisch zu entkoppeln, ist vorzugsweise vorgesehen, daß der Bolzen 28 zwischen dem Trennboden 9 und dem zweiten Panscher 11 eine elastische Wandung 10 trägt, deren Außenumfang an der zylindrischen Innenwand des Gehäuses 27 z. B. mittels der Innenhülse 5 eingespannt ist. Die elastische Wandung 10 bildet zusammen mit dem Gehäuseboden 32 die untere flüssigkeitsgefüllte Kammer 31. Somit können die beiden Kammern ohne gegenseitige Einwirkung in der unten beschriebenen Weise arbeiten. Die Wandung 10 kann eine ringförmige Dichtlippe 12 aufweisen, die in eine Ringnut des Gehäusetopfes 7 eingreift.

Schließlich kann der Gehäuseboden 32 an seiner dem unteren Bolzenende gegenüberliegenden Innenseite mit einem die Axialbewegung des Bolzens 28 nach unten begrenzenden Axialanschlag, insbesondere einer federnden Auflage 33, versehen werden.

Jeder der beiden Panscher 4 und 11 teilt seine zugehörige Kammer 30 bzw. 31 in einen oberen und einen unteren Abschnitt. Wenn nun niederfrequente Schwin-

gungen großer Amplitude auf die obere Lagerplatte 24 einwirken, wird der Bolzen 28 und damit auch die Panscher 4, 11 nach unten gedrückt, wobei die Flüssigkeit von dem jeweils unter ihnen liegenden Kammerabschnitt 5 in den jeweils über ihnen liegenden Kammerabschnitt drängen, und zwar durch den jeweiligen Ring-spalt zwischen Panscher und Gehäuseinnenwand. Der dabei zu überwindende Strömungs-/Reibungswiderstand bewirkt eine zusätzliche Dämpfung der Lagerbewegung. Bei Zugbelastungen auf die obere Lagerplatte 24 erfolgt dann ein wiederum reibungsbehaftetes Rückströmen der Flüssigkeit in umgekehrter Richtung.

Besonders bevorzugt wird aus den in der Beschreibungseinleitung genannten Gründen eine Ausführungsform, bei der die Flüssigkeit der oberen Kammer 30 eine höhere Viskosität als die Flüssigkeit der unteren Kammer 31 besitzt. Insbesondere kann die obere Kammer 30 mit dem Silikon Baysylon und die untere Kammer 31 mit dem Glykol Glykosafe befüllt sein. Eine hohe dynamische Steifigkeit des Motorlagers wird damit über einen weiten Frequenzbereich erzielt.

Insgesamt ergibt sich somit ein Motorlager, das neben einer optimalen Dämpfung von Körperschall auch eine gute Dämpfung niederfrequenter Schwingungen aufweist, wie sie von einem herkömmlichen hydraulisch dämpfenden Motorlager oder einem Softlager allein nicht bewerkstelligt werden könnte.

Bezugszeichenliste

- 1 Sechskantmutter
- 2 Klemmscheibe
- 3 untere Lagerplatte
- 4 erster Panscher
- 5 Innenhülse
- 6 Klemmring
- 7 Gehäusetopf
- 8 elastische Kappe
- 9 Trennboden
- 10 elastische Wandung
- 11 zweiter Panscher
- 12 Dichtlippe
- 21 Federblock
- 22 Kanal
- 23 Kanal
- 24 obere Lagerplatte
- 27 Gehäuse
- 28 Bolzen
- 29 Innenraum des Federblocks
- 30 obere Kammer
- 31 untere Kammer
- 32 Gehäuseboden
- 33 Auflage

Patentansprüche

1. Elastisches Motorlager mit einem hohlzylindrischen Federblock (21) aus einem Elastomer, bei dem in mehreren Ebenen Scharen von jeweils innerhalb einer Ebene parallelen und zumindest einseitig offenen Kanälen (22, 23) wechselnden Querschnitts vorgesehen sind und der Federblock (21) zwischen einer oberen (24) und einer unteren (3) Lagerplatte eingespannt ist, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale zur Erzielung einer zusätzlichen Dämpfung:**

- a) an die untere Lagerplatte (3) schließt sich coaxial zum Federblock (21) ein hohlzylindri-

sches Gehäuse (27) aus festem Werkstoff an;
 b) ein an der oberen Lagerplatte (24) befestigter Bolzen (28) ragt mittig in den Innenraum (29) des hohlzylindrischen Federblocks (21) und tritt durch eine zentrale Ausnehmung der unteren Lagerplatte (3) in den Innenraum des hohlzylindrischen Gehäuses (27);

c) eine elastische Kappe (8) teilt den Innenraum (29) des Federblocks (21) vom Innenraum des Gehäuses (27) ab, wobei der Außenumfang der Kappe (8) an der zentralen Ausnehmung der unteren Lagerplatte (3) und der Zentralbereich der Kappe (8) am Bolzen (28) eingespannt ist;

d) unterhalb der elastischen Kappe (8) trägt der Bolzen (28) einen ersten Panscher (4) in Form einer vom Bolzen (28) abragenden Scheibe, die zwischen ihrem Außenumfang und der zylindrischen Innenwand des Gehäuses (27) einen Spalt freiläßt;

e) unterhalb des Panschers (4) trägt der Bolzen (28) einen Trennboden (9), dessen Außenumfang an der Innenwand des Gehäuses (27) eingespannt ist und der zusammen mit der elastischen Kappe (8) eine obere flüssigkeitsgefüllte Kammer (30) und zusammen mit dem Gehäuseboden (32) eine untere flüssigkeitsgefüllte Kammer (31) einschließt; und

f) an seinem unteren Ende trägt der Bolzen (28), oder eine Verlängerung desselben, in der unteren Kammer (31) einen zweiten Panscher (11) in Form einer vom Bolzen (28) abragenden Scheibe, die zwischen ihrem Außenumfang und der zylindrischen Innenwand des Gehäuses (27) einen Spalt freiläßt.

2. Elastisches Motorlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Bolzen (28) zwischen dem Trennboden (9) und dem zweiten Panscher (11) eine elastische Wandung (10) trägt, deren Außenumfang an der zylindrischen Innenwand des Gehäuses (27) eingespannt ist und die zusammen mit dem Gehäuseboden (32) die untere flüssigkeitsgefüllte Kammer (31) bildet.

3. Elastisches Motorlager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die elastische Wandung (10) einen verdickten, mittleren, am Bolzen (28) festgelegten Bereich und im radial äußeren Bereich eine flexible, auswölbbare, dünnere Wandung aufweist.

4. Elastisches Motorlager nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit der oberen Kammer (30) eine andere Viskosität als die Flüssigkeit der unteren Kammer (31) besitzt.

5. Elastisches Motorlager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (27) aus einem zylindrischen Topf (7) besteht, dessen Rand an der unteren Lagerplatte (3) des Federblocks (21) befestigt ist.

6. Elastisches Motorlager nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäuseboden (32) an seiner dem unteren Bolzenende gegenüberliegenden Innenseite mit einem die Axialbewegung des Bolzens (28) nach unten begrenzenden Axialanschlag, insbesondere einer federnden Auflage (33), versehen ist.

- Leerseite -

